

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 10051994  
PUBLICATION DATE : 20-02-98

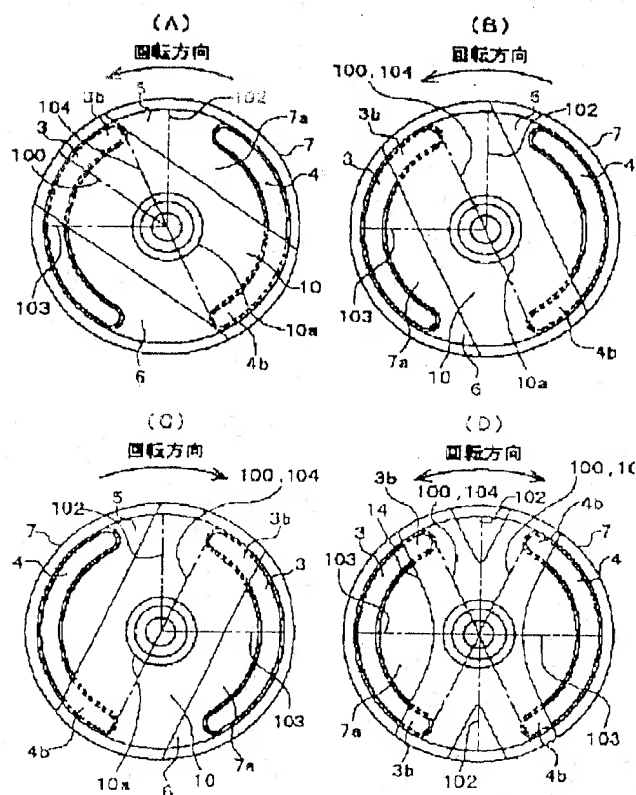
APPLICATION DATE : 05-08-96  
APPLICATION NUMBER : 08206052

APPLICANT : ASMO CO LTD;

INVENTOR : FUJIWARA SATOSHI;

INT.CL. : H02K 5/24 H02K 5/16

TITLE : ELECTRIC ROTATING MACHINE



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce noise of a motor by restraining deformation of a yoke housing which is caused by electromagnetic force.

SOLUTION: An end frame reference line 100 stretches from the center of a holding part 10a of a first end frame 10 toward the radial outside of a rotor 1, and is parallel with the longitudinal direction of the first end frame 10. A third reference segment 104 connects the center of the holding part 10a with end portions 3b, 4b of the rotating direction retreat side of a rotor 1 out of circumferential direction end portions of permanent magnets 3, 4. The end frame reference line 100 is made to coincide with the third reference segment 104. Thereby deformation of a yoke housing 7 can be restrained in the direction of the third reference segment 104 wherein the maximum compressive deformation is generated, so that the vibration amplitude of the yoke housing 7 can be reduced.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

EP 20947

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-51994

(43) 公開日 平成10年(1998) 2月20日

(51) Int.Cl.<sup>a</sup>

H 0 2 K 5/24  
5/16

識別記号

庁内整理番号

F I

H 0 2 K 5/24  
5/16

技術表示箇所

A  
Z

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平8-206052

(22) 出願日 平成8年(1996) 8月5日

(71) 出願人 000101352

アスモ株式会社

静岡県湖西市梅山390番地

(72) 発明者 藤原 智

静岡県湖西市梅田390番地 アスモ株式会  
社内

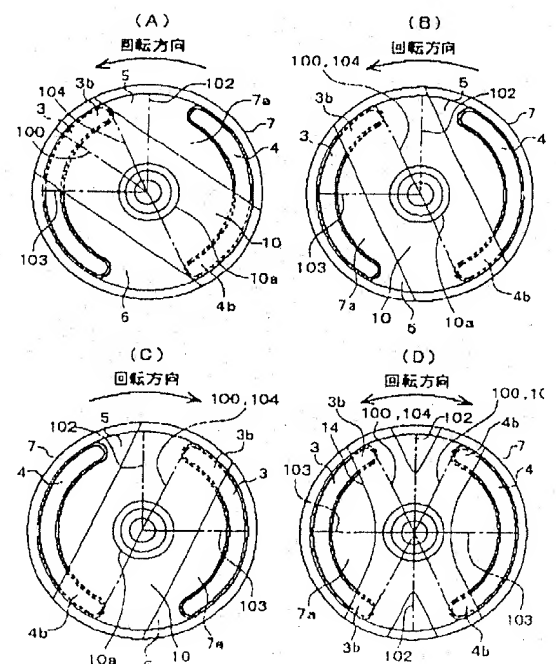
(74) 代理人 弁理士 伊藤 洋二

(54) 【発明の名称】 回転電機

(57) 【要約】

【課題】 電磁力によるヨークハウジングの変形を抑制してモータの騒音低減を図る。

【解決手段】 第1エンドフレーム10の保持部10aの中心から回転子1の径外方に延び、かつ、第1エンドフレーム10の長手方向と平行なエンドフレーム基準線100が、永久磁石3、4の円周方向端部のうち、回転子1の回転方向後退側の端部3b、4bと保持部10aの中心とを結ぶ第3基準線分104と一致させる。これにより、最大圧縮変形する第3基準線分104方向にてヨークハウジング7の変形を抑制することができる。したがって、ヨークハウジング7の振動振幅を小さくすることができる。



3, 4: 永久磁石 7: ヨークハウジング 10a: 保持部

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 電源より電力を得て回転する回転子(1)と、

前記回転子(1)の円周方向に所定の隙間(5、6)を有して配置された複数個の永久磁石(3、4)と、  
前記複数個の永久磁石(3、4)が固定され、前記永久磁石(3、4)が発生する磁束の磁路を形成するヨークハウジング(7)と、

前記ヨークハウジング(7)の軸方向端部に形成され、前記ヨークハウジング(7)内に空気を流通させる開口部(7a、7b)と、

前記回転子(1)を回転可能に支持する軸受(11、13)と、

前記軸受(11、13)を保持する保持部(10a、12a)が形成され、前記開口部(7a、7b)を渡す橋状のエンドフレーム(10、12)とを備え、

前記エンドフレーム(10、12)の前記保持部(10a、12a)の中心から前記回転子(1)の径外方に延び、かつ、前記エンドフレーム(10、12)の長手方向と平行なエンドフレーム基準線(100、101)は、前記保持部(10a、12a)の中心と前記複数個の永久磁石(3、4)の間に形成された前記隙間(5、6)の円周方向中心とを結ぶ第1基準線分(102)と、この第1基準線分(102)を前記保持部(10a、12a)の中心周りに前記回転子(1)の回転方向に90°回転した第2基準線分(103)との間に位置することを特徴とする回転電機。

【請求項2】 前記エンドフレーム基準線(100、101)は、前記永久磁石(3、4)の円周方向端部のうち、前記回転子(1)の回転方向後退側の端部(3b、4b)と前記保持部(10a、12a)の中心とを結ぶ第3基準線分(104)と略平行であることを特徴とする回転電機。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、回転電機(以下、モータと呼ぶ。)に関するもので、小型送風機のファン駆動用に用いて好適である。

## 【0002】

【従来の技術】従来、小型送風機のファン駆動用のモータとしては、例えば図8に示すように、円弧状の断面を有する2つの永久磁石3、4と、この永久磁石3、4が発生する磁束の磁路をなす円筒状のヨークハウジング7と、このヨークハウジング7の軸方向両端部に形成された開口部7aを渡すように配置された橋状のエンドフレーム10とから構成されている。

【0003】そして、このモータは、開口部7aに橋状のエンドフレーム10を配置することにより、ヨークハウジング7内外を連通させ、ファンの回転とともに発生する気流の一部をヨークハウジング7内を流通させてモ

ータの冷却を図るものである。以下、上記構造を有するモータを開放型モータと呼ぶ。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、開放型モータは、エンドフレーム10が開口部7a全面を覆うように閉塞したモータ(以下、密閉型モータと呼ぶ。)に比べて、騒音が大きいという問題を従来から有していた。そこで、発明者は、開放型モータが密閉型モータに比べて騒音が大きくなる原因を究明すべく種々の研究調査を行った。以下に、その概要を述べる。

【0005】すなわち、モータの騒音発生的主要原因としては、回転子1の回転に伴うヨークハウジング7およびエンドフレーム10の振動があり、特に開放型モータでは、ヨークハウジング7の振動による騒音の影響が大きい。ところで、モータの原理は周知の如く、永久磁石や電磁石等によって形成された磁界中に配置された回転子の巻線に通電した際に、巻線に流れる電流(電子)に作用する電磁力を回転子を回転駆動させる回転力に変換するものである。そして、この電磁力は、回転子1を回転駆動させるのみならず、ヨークハウジング7にもその力を及ぼしヨークハウジング7を変形させる。この変形の一例として、回転子の回転により整流子のセグメントとブラシとが切り替わる際の電流値の変化(電流リップル)により、ヨークハウジング7の変形量が変化し、ヨークハウジング7に振動が発生する。

【0006】そして、ヨークハウジング7の固有振動モードと、前述の電磁力によるヨークハウジング7の変形モードとが一致すると、ヨークハウジング7の振動振幅が大きくなり、騒音が大きくなる。さらに、開放型モータのヨークハウジング7は、開口部全体がエンドフレームによって覆われていないので、密閉型モータのヨークハウジングに比べて剛性が低く、このため、開放型モータの騒音は、密閉型モータに比べて大きくなってしまふ。

【0007】本発明は、上記点に鑑み、ヨークハウジングの振動振幅を小さくして開放型モータの騒音低減を図ることを目的とする。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記目的を達成するために、以下の技術的手段を用いる。請求項1、2に記載の発明では、エンドフレーム(10、12)の保持部(10a、12a)の中心から回転子(1)の径外方に延び、かつ、エンドフレーム(10、12)の長手方向と平行なエンドフレーム基準線(100、101)は、保持部(10a、12a)の中心と複数個の永久磁石(3、4)の間に形成された隙間(5、6)の円周方向中心とを結ぶ第1基準線分(102)と、この第1基準線分(102)を保持部(10a、12a)の中心周りに回転子(1)の回転方向に90°回転した第2基準線分(103)との間に位置することを特徴とする。

【0009】これにより、後述するように、ヨークハウジング(7)に作用する電磁力のうち径方向成分が大きくなる第1および第2基準線分(102、103)間のヨークハウジング7の変形を抑制することができる。したがって、ヨークハウジング(7)の振動振幅を小さくすることができるので、回転電機の騒音低減を図ることができる。

【0010】また、エンドフレーム基準線(100、101)を第1および第2基準線分(102、103)との間に位置するように、エンドフレーム(10、12)を開口部(7a、7b)配置するといった簡便な手段にて、回転電機の騒音低減を図ることができるので、回転電機の製造原価上昇を防止して騒音低減を図ることができる。

【0011】請求項2に記載の発明では、エンドフレーム基準線(100、101)は、永久磁石(3、4)の円周方向端部のうち、回転子(1)の回転方向後退側の端部(3b、4b)と保持部(10a、12a)の中心とを結ぶ第3基準線分(104)と略平行であることを特徴とする。これにより、後述するように、最大圧縮変形する第3基準線分(104)方向にてヨークハウジング(7)の変形を抑制することができる。したがって、ヨークハウジング(7)の振動振幅を有効に小さくすることができるので、回転電機の騒音をより一層低減することができる。

【0012】なお、上記各手段の括弧内の符号は、後述する実施形態記載の具体的手段との対応関係を示すものである。

【0013】

【発明の実施の形態】

(第1実施形態)図1は、本実施形態に係る回転電機(以下、モータ呼ぶ)の軸方向断面を示しており、1は冷間圧延鋼板(SFCC)をコア部1aの芯材として銅線等の巻線が巻かれて回転力を発生する回転子である。2は回転子1に形成された整流子1bに電源からの電力を供給するブラシであり、3、4は円弧状の断面形状を有するフェライト系の永久磁石である。そして、両永久磁石3、4は、図2、3に示すように、永久磁石3、4の円周内壁面3a、4aを回転子2に面した状態で、円周方向に所定の隙間5、6を有して配置されている。

【0014】また、7は永久磁石3、4が接着剤にて固定されるとともに、永久磁石3、4が発生する磁束の磁路を形成するヨークハウジングであり、このヨークハウジング7は、軸方向両端側に開口部7a、7bを有するように冷間圧延鋼板を円筒状に曲げて形成されたものである。そして、このヨークハウジング7は樹脂製のケーシング8内に圧入されており、このケーシング8には、モータを被組付部材にねじ等で組付けるためのステー9が一体に形成されている。

【0015】なお、ケーシング8のうち開口部7b側には、空気をヨークハウジング7内に導入する導入口8aが形成されており、この導入口8aは、回転子1の径外方に向けて開放している。また、図1、2中の10は、ヨークハウジング7内に空気が流通するようにヨークハウジング7内外を連通させた状態で開口部7aを渡す橋状の第1エンドフレームであり、この第1エンドフレーム10には、回転子1の回転軸1cの一端を回転可能に支持する軸受11を保持する保持部10aが形成されている。

【0016】なお、第1エンドフレーム10は、ブラシ2を保持するブラシホルダを兼ねており、このエンドフレーム10は熱硬化性樹脂にて成形されている。図1、3中の12は、回転軸1cの他端を回転可能に支持する軸受13を保持する保持部12aが形成された冷間圧延鋼板(SFCC)にて形成された橋状の第2エンドフレームであり、この第2エンドフレーム12も第1エンドフレームと同様に、ヨークハウジング7内外を連通させた状態で開口部7bを渡すようにして開口部7bに配置されている。

【0017】また、両エンドフレーム10、12は、図2、3に示すように、両保持部10a、12aの中心から回転子1の径外方に延び、かつ、両エンドフレーム10、12の長手方向と平行な両エンドフレーム基準線100、101が、両保持部10a、12aの中心と隙間5、6の円周方向中心とを結ぶ第1基準線分102と、この第1基準線分102を保持部10a、12aの中心周りに回転子1の回転方向に90°回転した第2基準線分103との間に位置するようにヨークハウジング7にかしめ固定されている。

【0018】次に本実施形態の特徴を述べる。発明者は、ヨークハウジング7が受ける径方向成分の電磁力を有限要素法によって数値解析したところ、図4に示すように、第1および第2基準線分102、103との間、すなわち0°~90°の間にヨークハウジング7の径方向成分の電磁力が最大値となる箇所が存在することを確認した。

【0019】そして、本実施形態によれば、上述のように、第1および第2基準線分102、103との間に両エンドフレーム基準線100、101が位置しているので、ヨークハウジング7に作用する電磁力のうち径方向成分の力が大きくなる第1および第2基準線分102、103間のヨークハウジング7の変形を抑制することができる。したがって、ヨークハウジング7の振動振幅を小さくすることができるので、モータの騒音低減を図ることができる。

【0020】また、両エンドフレーム基準線100、101を第1および第2基準線分102、103との間に位置するように、ヨークハウジング7に両エンドフレーム10、12を固定するといった簡便な手段にて、モータの騒音低減を図ることができる。

タの騒音低減を図ることができるので、モータの製造原価上昇を防止して騒音低減を図ることができる。なお、上記数値解析に用いた諸元は、以下の通りである。

【0021】

ヨークハウジング外径 : 70 mm

回転子1のコア部1aの外径 : 50 mm

スロット数 : 12本

永久磁石の残留磁気 : 0.405 (T)

巻線1dに流れる電流値 : 18.8 (A)

(第2実施形態) 本実施形態は、両エンドフレーム10、12をかしめ固定する位置を、さらに適正にすべく検討したものである。

【0022】すなわち、発明者は、上記解析結果に基づいてヨークハウジング7の変形量を計算したところ、図5に示すように、電流変化によるヨークハウジング7の径方向寸法の変形振幅は、永久磁石3、4の円周方向端部のうち回転子1の回転方向後退側の端部3b、4bにて最大になることを発見し、その変形振幅量が最も小さくなるように設定した。

【0023】そこで、本実施形態では、図6の(B)、(C)に示すように、エンドフレーム基準線100、101が、永久磁石3、4の円周方向端部のうち、回転子1の回転方向後退側の端部3b、4bと保持部10a、12aの中心とを結ぶ第3基準線104と略平行となるように両エンドフレーム10、12をヨークハウジング7にかしめ固定されている。なお、本実施形態では、エンドフレーム基準線100、101と第3基準線104とは完全に一致している。

【0024】上述のように、本実施形態によれば、ヨークハウジング7の径方向変形のうち最大圧縮変形する部位に両エンドフレーム10、12が、かしめ固定されているので、ヨークハウジング7の圧縮変形を有効に抑制することができる。したがって、より有効にモータの騒音低減を図ることができる。ところで、回転子1が正逆回転する場合には、図6の(D)に示すように、エンドフレーム14をX状に形成し、そのエンドフレーム14

の端部を両永久磁石3、4の円周方向端部に位置するように配置しても本発明を実施することができる。なお、図6の(A)～(D)は、上述の実施形態に係るモータのA矢視(図1参照)を模式的に示したものである。

【0025】また、エンドフレーム10は、図6に示されるような直線的なものに限定されるものではなく、図7の(A)、(B)に示すように、曲線的なものであってもよい。また、エンドフレーム10の剛性を向上させるために、図7の(B)に示すように、紙面手前側もしくは奥側に突出した突条のリブ10bを形成してもよい。

【0026】また、エンドフレーム10にモータの冷却性を向上させるために、通風穴を形成してもよい。また、図7の(C)、(D)に示すように、エンドフレーム10の断面形状をコの字状としてもよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態に係る回転電機の軸方向断面図である。

【図2】図1のA矢視図である。

【図3】図1のB-B断面図である。

【図4】回転電機の径方向成分の電磁力を示すチャートである。

【図5】回転電機の径方向の変形量を示すチャートである。

【図6】エンドフレームの固定位置を示す図1のA矢視に相当する側面図である。

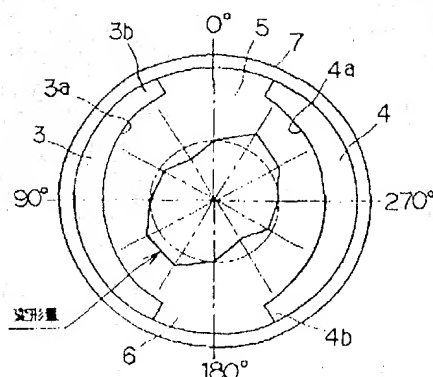
【図7】エンドフレームの形状の変形例を示す図1のA矢視に相当する側面図である。

【図8】従来技術に係る回転電機のエンドフレームの固定位置を示すA矢視に相当する側面図である。

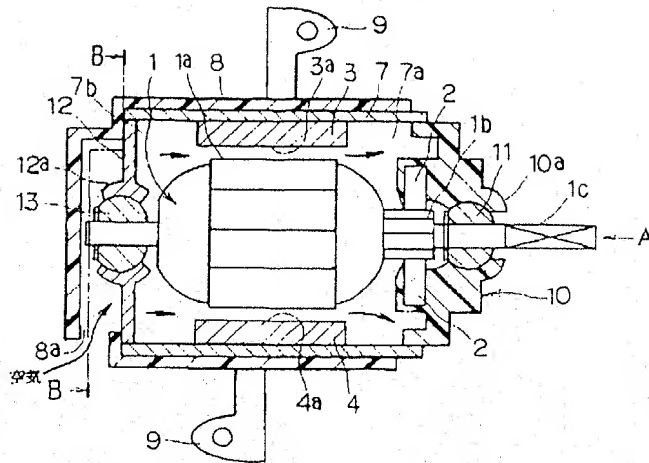
【符号の説明】

1…回転子、2…ブラシ、3、4…永久磁石、5、6…空間、7…ヨークハウジング、8…ケーシング、9…ステータ、10…第1エンドフレーム、11…軸受、12…第2エンドフレーム、13…軸受。

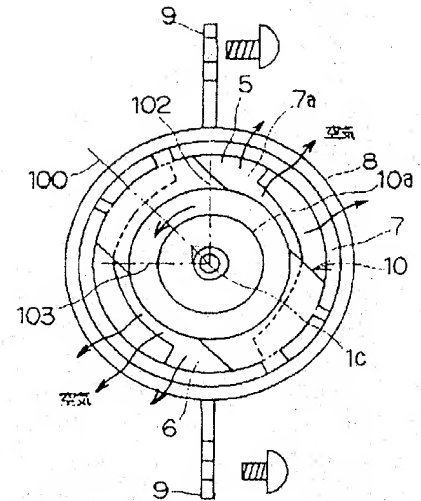
【図5】



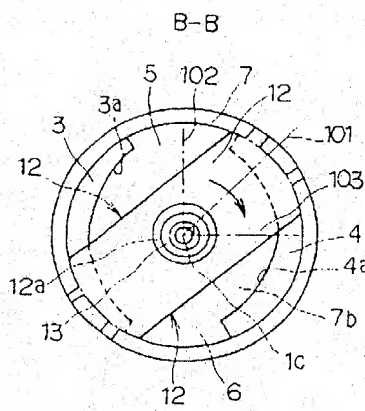
【図1】



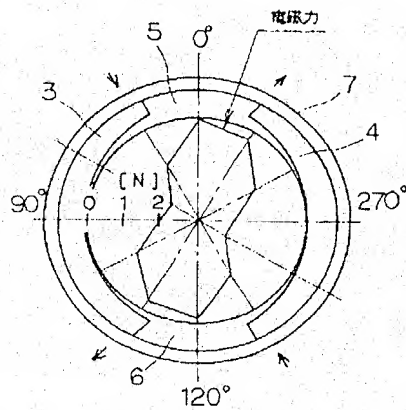
【図2】



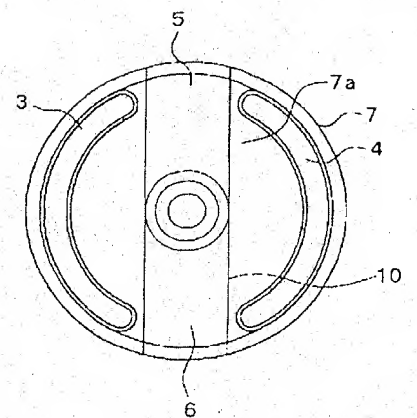
【図3】



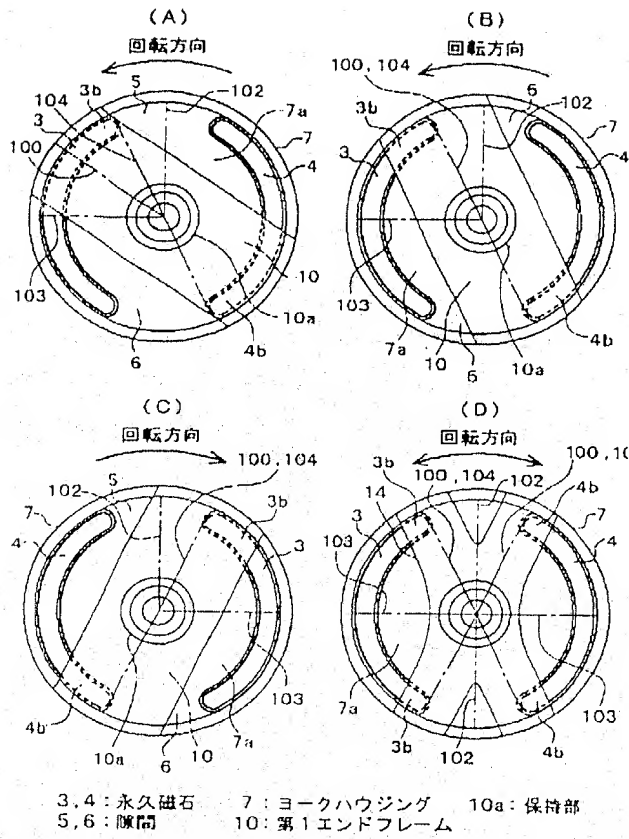
【図4】



【図5】



【図6】



【図7】

